

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

Explanation of the documents for IDS

(1) Japanese Patent Publication 19474/1985

Fig. 1 discloses a sidelight backlight unit.

- 1 ... liquid crystal display panel
- 2 ... light guide plate
- 3 ... lamp
- 4 ... reflection plate
- 5 ... pattern
- 10, 20 ... light

(2) Japanese Utility Model Laid-open Publication 22780/1992

Fig. 1 and Fig. 4 disclose a sidelight backlight unit.

- 1 ... light source
- 2 ... light guide body
- 3 ... diffusion plate
- 4 ... reflection plate

(3) Japanese Patent Laid-open Publication 230382/1994

Fig. 1 and Fig. 8 disclose a direct type backlight 30.

But this document does not disclose a problem that the light emitting efficiency of each light source is reduced due to the radiation heat and the direct irradiation of light from other light source.

- 20 ... liquid crystal panel
- 30 ... backlight device
- 31 ... metal heat radiation plate (electrical conductive member)
- 32 ... light source

(4) Japanese Patent Laid-open Publication 47169/2000

Fig. 3, Fig. 5 and Fig. 6 disclose a direct type backlight.

But this document does not disclose a problem that the light emitting efficiency of each light source is reduced due to the radiation heat and the direct irradiation of light from other light source.

- 5 ... wave shape lamp reflector
- 6 ... lamp

⑫ 特許公報 (B2)

昭60-19474

⑬ Int.Cl.

G 04 G 9/00
G 09 F 9/00
G 12 B 11/02

識別記号

庁内整理番号

6533-2F
6731-5C
7119-2F

⑭ 公告 昭和60年(1985)5月16日

発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 液晶時計

⑯ 特願 昭52-102108

⑯ 公開 昭54-35776

⑯ 出願 昭52(1977)8月25日

⑯ 昭54(1979)3月16日

⑰ 発明者 栗田 博富 諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内
 ⑰ 発明者 石川 延男 諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内
 ⑯ 出願人 株式会社諏訪精工舎 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 ⑯ 代理人 弁理士 最上 務
 審査官 荻巣 賢
 ⑯ 参考文献 特開 昭52-33770 (JP, A) 特開 昭52-38262 (JP, A)

1

2

⑰ 特許請求の範囲

1 液晶表示パネル、ランプ及び導光板を有し、前記導光板が前記液晶表示パネルの下面に対向して配置されてなる液晶時計において、前記ランプは前記導光板の側面部に配置され、前記導光板は表面を平面上に形成し、入射光を前記表面に反射させて導光するよう形成され、且つ前記表面の少なくとも一方に光を散乱するための凹部もしくは凸部を複数個配置し、更に前記凹部もしくは凸部が前記ランプの近傍では疎に配置され前記ランプから離れる程密に配置されてなることを特徴とする液晶時計。

発明の詳細な説明

本発明は液晶時計のランプ照明の改良に関するものである。

液晶表示パネルは、受光型であるため、周囲が暗くなると表示パネル上の文字が読み取れないという問題があり、これを補う手段として、表示パネルの裏側に、ランプを設け、このランプの光を導光板に導びいて、点光源の光を表示パネル全面に拡散させる方法が一般的である。この場合、導光板からの散乱光は、光源に近いほど多くなるため導光板全面から一様に光が散乱せず、どうしても表示パネルに暗がってしまうという問題がある。本発明は、導光板の散乱面を導光板の中の光の量に応じて変化せしめ、ランプの光を導光板全面から均一に散乱させて、表示パネルを均一に照

明して、読み取りやすく、外観上美しいすぐれた照明方法を提供するものである。

本発明を図面について説明する。第1図は導光板がランプの光を散乱する際の原理を示す説明図で、図において、ランプ3の光は例えば光線10又は20のような経路をたどる。導光板2には反射板4と対向する面にバターン模様を構成する凸起5が一体に形成されている。尚、この場合は凸起で説明するが、逆に凹部であっても同様である。このとき凸起5の側壁5aに入射する光線10は反射屈折の法則に従って表示パネル1に向う。従って導光板2のバターン模様の周辺は光が散乱されて、表示パネル1もその対応する部分が明るくなる。一方、他の光線20は導光板2の内

部で反射を繰り返し先へ進み、この部分では散乱されない。

第2a図は、従来の導光板の説明図であるが、導光板2に設けられたバターン模様5は導光板2の全面について均一である。

ところが第2b図で説明するように、導光板の光散乱面が均一の場合導光板2の中にある光の量Bは、ランプに近いほど多く、またランプから遠いほど減少する。その関係はほぼランプからの距離の2乗に反比例すると考えてよい。

これは光を散乱させるバターン模様5が全面均一で散乱特性Cが一定であるためであり、ランプに近い所で光が多量に散乱してしまうため、ラン

アから離れるほど光量は少くなり、どうしても導光板2から散乱してくる光によつて得られる明るさAは不均一となる。

一方、第3a図は、本発明の一実施例を説明する図面であるが、導光板2の中にある光の量に応じて、この光を散乱するパターン模様5を疎密に配置したものである。即ち、第3b図で説明するように光の量Bが多い部分はパターン模様5を密として散乱特性Cを小さくして散乱する光の量Bを少な目に押され、光の量Bが少い部分はパターン模様5を密として散乱特性を大きくしてできるだけ散乱する光の量Bを増し、もつて導光板2の全面について光が散乱してくる量を均一にし見かけ上の明るさAを一定にせんとするものである。尚、特にランプ近傍においては導光板からの散乱光以外にランプからの直接光あるいはケースからの反射があるので散乱用の凹凸が少なくとも実質的な問題はない。また凹凸を疎密にしたとき、特に疎部分において、光のムラができ凹凸の存在が見えてしまうことがあるが、液晶パネルは受光素子であり時刻の読み取り自体に支障を生ずるものではない。

一方前記で述べた、導光板2のパターン模様5を疎密にする方法の他に、パターン模様5の側壁の高さ、即ち第1図の5aを変化させても、散乱する光の量をコントロールすることができる。パターン模様5は凸又は凹部であつても効果は同じである。即ち、導光板2のパターン模様5の凹凸の量を変化させてもよく、また両者を適当に組合せて実施することもできる。

パターン模様5の他の実施例としては、第4図に示すようなものも考えられる。即ち第4図は、

導光板2の側断面に、ランプ3に対向する部分を除き、導光板2の中の光が側面から逃げないように側面反射層6を形成したものであるが、このような場合は、導光板2の周辺部で光の量を増すので、これに応じて、パターン模様5を配置した例である。

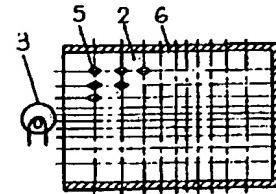
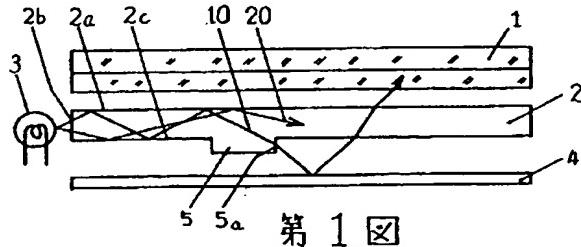
本発明の提案によれば、ランプ点灯時の液晶表示パネルが均一に照明されるため、ランプが多少暗くても、十分良好な視認性を得ることができるため、ランプの小型化、あるいは低電力化も可能であり、時計の小型薄型化、電池寿命の延長や、大電流用以外の電池が使用できる可能性がある。また導光板2の製造にあたつては、成形時の型に疎密または、凹凸の量を変化させたパターン模様を付けておけば、以後容易に実施が可能で実施にあたつての問題はない。

以上詳述したとおり、本発明によればランプ点灯時に液晶表示パネルが読みやすく、また外観上も美しくすぐれたものであり、またランプの光が有効に活用されるので、ランプの小型化、低電力化が可能で、時計の小型、薄型化、電池寿命の延長、あるいは特殊な大電流用電池の使用が避けられる可能性があり、また容易に実施できる等のすぐれた効果がある。

25 図面の簡単な説明

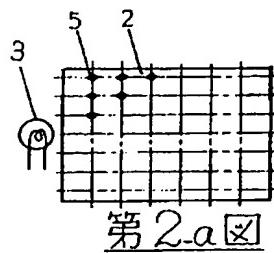
第1図は本発明を説明する原理説明図。第2図は従来の方法を示す説明図。第3図は本発明の一実施例に基づく説明図。第4図は本発明の他の一実施例を示す図面である。

30 1……液晶表示パネル、2……導光板、3……ランプ、4……反射板、5……パターン模様、6……側面反射層。

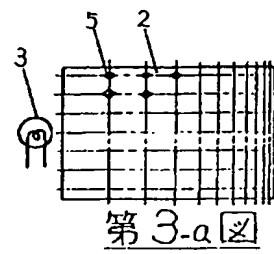


(3)

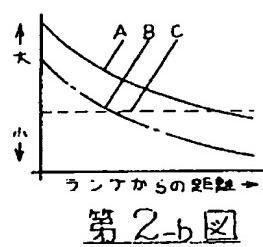
特公 昭 60-19474



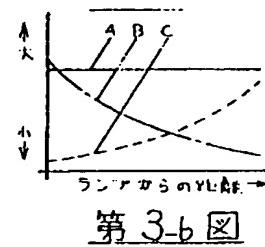
第2-a図



第3-a図



第2-b図



第3-b図